



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 52 560 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 62 D 25/10**  
B 60 R 21/34

②① Aktenzeichen: 102 52 560.9  
②② Anmeldetag: 8. 11. 2002  
④③ Offenlegungstag: 22. 5. 2003

**DE 102 52 560 A 1**

⑥⑥ Innere Priorität:  
101 54 693. 9 09. 11. 2001

⑦① Anmelder:  
ACTS Advanced Car Technology Systems GmbH &  
Co.KG, 63877 Sailauf, DE

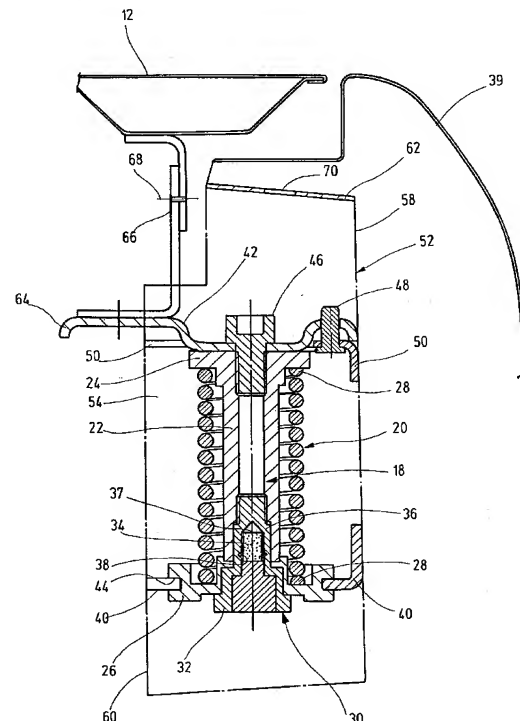
⑦④ Vertreter:  
Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Schreurs, Antoine, 63773 Goldbach, DE; Goseberg,  
Frank, 63741 Aschaffenburg, DE; Schmidt, Werner,  
63755 Alzenau, DE; Ros, Manel Edo, 63739  
Aschaffenburg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug (10) mit einem mindestens eine zwischen jeweiligen Anschlußteilen (40, 42) der Karosserie (39) und der Frontscheibe (12) des Kraftfahrzeugs (10) auslösbare vorgespannte Hubfeder (20) umfassenden Aufstellmechanismus (14) zum vorzugsweise frontscheibenseitigen Aufstellen der Fronthaube (12) aus der Schließstellung in eine angehobene Kollisionsstellung. Um eine verbesserte Aufpralldämpfung zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die mechanische Hubfeder (20) im ausgelösten Zustand unter Einleitung von Querkraften durch die Frontscheibe (12) quer zu ihrem Hubweg frei federnd ausbiegbar ist.



**DE 102 52 560 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug mit einem mindestens eine zwischen jeweiligen Anschlußteilen der Karosserie und der Fronthaube des Kraftfahrzeugs auslösbare Hubfeder umfassenden Aufstellmechanismus zum vorzugsweise frontscheibenseitigen Aufstellen der Fronthaube aus der Schließstellung in eine angehobene Kollisionsstellung.

[0002] Vorrichtungen dieser Art schaffen im Fall einer Fußgängerkollision durch Anheben der deformierbaren Fronthaube einen vergrößerten Deformationsbereich gegenüber der steifen Unterstruktur, insbesondere dem Motorblock, um so das Verletzungsrisiko für die aufprallende Person herabzusetzen. Dabei ist es bekannt, vorgespannte Federkolben als Energiespeicher für das Aufstellen der Fronthaube zu nutzen, wobei die Federbewegung uniaxial in einem Führungszyylinder erfolgt. Zum Auslösen der vorgespannten Federn wurden Riegel vorgeschlagen, die über elektromagnetisch arbeitende Einheiten entsperrt werden. Der Federkolben dient dabei nur als Stellglied für die Fronthaube, während der Aufprall in erster Linie durch die Haubendeformation gedämpft wird. Weiter ist problematisch, daß auftretende Schwingungen der Fronthaube nur schlecht abgeleitet werden.

[0003] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und eine verbesserte Sicherheitsvorrichtung zu schaffen, womit sich das Verletzungsrisiko bei einem Personenaufprall weiter minimieren läßt.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird die in den unabhängigen Patentansprüchen jeweils angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, die Hubfeder zugleich richtungsunabhängig als Dämpfungsfeder zu nutzen. Dementsprechend wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die mechanische Hubfeder im ausgelösten Zustand unter Einleitung von Querkräften durch die Fronthaube quer zu ihrem Hubweg frei federnd ausbiegbar ist. Damit wird eine erhöhte Bewegungsfreiheit der Fronthaube in der Kollisionsstellung erreicht, wobei durch die Federbiegung Eigenschwingungen der Fronthaube effektiv gedämpft und die beim Personenaufprall auftretenden Kräfte in unterschiedliche Richtungen abgeleitet werden können. Die Hubfedern wirken zusätzlich zu der Deformation der Haube energieabsorbierend, und es können unterschiedlich große Verkehrsteilnehmer unter Berücksichtigung verschiedener Auftreffwinkel verbessert aufgefangen werden.

[0006] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, daß die vorgespannte Hubfeder durch eine vorzugsweise mit den Anschlußteilen verbindbare Vorspanneinheit unter Vorspannung gehalten ist. Dies läßt sich vorteilhaft dadurch realisieren, daß die Vorspanneinheit einen die als Schraubenfeder ausgeführte Hubfeder axial durchgreifenden Spannschaft und stirnseitig an dem Spannschaft angeordnete, die Hubfeder endseitig abstützende Stützteller aufweist. Eine weitere Verbesserung wird dadurch erreicht, daß die Hubfeder lose zwischen den Stütztellern eingespannt ist.

[0007] Zur Montagevereinfachung wird vorgeschlagen, daß die Vorspanneinheit bei vorgespannter Hubfeder über lösbare Verbindungsmittel, insbesondere über eine Schraubverbindung und/oder einen Formschluß mit den Anschlußteilen verbindbar ist.

[0008] Um die Fronthaube in der Ruhe- bzw. Schließstellung lagerichtig zu halten, ist es von Vorteil, wenn das haubenseitige Anschlußteil an einem karosseriefest angeordnete

ten Halteteil über mindestens ein Eingriffsglied in der vorgesehenen Montageposition formschlüssig gesichert ist, wobei der Formschluß in Hubrichtung der Hubfeder frei lösbar ist.

5 [0009] Eine besonders bevorzugte Ausführung sieht vor, daß die Vorspanneinheit durch eine pyrotechnisch arbeitende Schnelltrennvorrichtung zur Freigabe der Hubfeder auftrennbar ist, um so die erforderlichen kurzen Reaktionszeiten einhalten zu können. Dabei ist es günstig, wenn die Schnelltrennvorrichtung ein vorzugsweise als Schraube ausgebildetes Verbindungselement zur Verbindung zweier Bauteile der Vorspanneinheit und eine pyrotechnische Sprengeneinheit zum Trennen des Verbindungselements über einen vorzugsweise durch eine Sollbruchstelle definierten Querschnitt unter dem Lösen der Bauteilverbindung aufweist.

10 [0010] Um den Montageablauf zu verbessern und die Handhabungssicherheit zu erhöhen, ist es von besonderem Vorteil, wenn die Sprengeneinheit als gesondertes Einsatzteil in eine Aufnahmekammer des vormontierten Verbindungselements nachträglich einsetzbar ist.

15 [0011] Um eine Vormontage zu erleichtern, ist ein Federgehäuse zur Aufnahme der Hubfeder vorgesehen. Um eine Begrenzung übermäßiger Bewegungsamplituden sicherzustellen, ist es von Vorteil, wenn das Federgehäuse vorzugsweise über eine halbschalige Gehäusewandung einen seitlichen Auslenkbereich für die Federbiegung begrenzt. Eine weitere Verbesserung ergibt sich dadurch, daß das mit der Hubfeder bestückte Federgehäuse als Hubmodul unter der Fronthaube des Kraftfahrzeugs karosseriefest montierbar ist. Alternativ dazu ist es auch möglich, daß das Federgehäuse durch eine in einem Karosserieteil, vorzugsweise in einem Längsträger des Kraftfahrzeugs ausgebildete Aufnahmepartie gebildet ist.

20 [0012] Zur verbesserten Fixierung der Fronthaube in der Schließstellung ist es von Vorteil, wenn das Federgehäuse einen nach oben offenen Durchbruch für den Durchgriff der Hubfeder aufweist und das haubenseitige Anschlußteil über dem Durchbruch außerhalb des Federgehäuses angeordnet ist.

25 [0013] Vorteilhafterweise ist der Hubweg der Hubfeder nach oben durch einen vorzugsweise aus einem Elastomer-materiale bestehenden Endanschlag begrenzt.

30 [0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführung sieht vor, daß die Hubfeder als Druckfeder, vorzugsweise als zylindrische Schraubendruckfeder ausgebildet ist. Damit können Biegemomente durch seitliches Verkippen der Federwindungen günstig aufgenommen werden. Für einen höheren Federhub ist es günstig, wenn die Hubfeder einen rechteckigen Drahtquerschnitt aufweist. Alternativ ist es auch möglich, daß die Hubfeder durch eine mit Gas beaufschlagbare und dabei expandierbare Gasfeder gebildet ist.

35 [0015] Um die Fronthaube im Normalbetrieb betätigen zu können, ist an dem Anschlußteil der Fronthaube eine Scharniereinrichtung mit in Fahrzeugquerrichtung verlaufender Schwenkachse angeordnet.

40 [0016] Zur selbsttätigen Auslösung des Aufstellmechanismus ist eine im Kollisionsfall mit einem Fußgänger ansprechende und die Freigabe der Hubfeder auslösende Sensoreinrichtung vorgesehen.

45 [0017] Vorteilhafterweise weist der Aufstellmechanismus zwei in den rückseitigen Eckbereichen der Fronthaube angeordnete Hubfedern auf, so daß ein günstiger Aufstellwinkel der Fronthaube erreicht wird.

50 [0018] Ein weiterer Erfindungsaspekt liegt darin, daß der Federhub durch ein das der Fronthaube zugewandte Federende der Hubfeder mit einer karosseriefesten Halterung verbindendes, in eine Strecklage ausziehbares Hubbegrenzungsmittel begrenzt ist. Dadurch kann eine Restfeder-

kraft eingestellt werden, die auf den zu erwartenden Aufprall, insbesondere Kopfaufprall abgestimmt ist, so daß kontrolliert Bewegungsenergie aufgenommen werden kann. Vorteilhafterweise ist dabei der Federhub durch eine vorgegebene Ausziehlänge des biegeweichen oder biegeschlaffen Hubbegrenzungsmittels definiert.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausführung sieht einen in Hubrichtung spannbaren Fanggurt als Hubbegrenzungsmittel vor. Die verbleibende Vorspannkraft der Feder läßt sich also über die Gurtlänge einstellen. Zudem wird die Hubfeder im ausgelösten Zustand durch den Fanggurt gesichert.

[0020] Vorteilhafterweise besitzt der Fanggurt mindestens einen in Falten gelegten Ausziehabschnitt, wobei die Gurtfalten durch unter der Vorspannkraft der Hubfeder lösbare Verbindungsmittel gegeneinander gehalten sind. Dadurch kann die Federentfaltung gesteuert werden, um ein Nachschwingen der Fronthaube im ausgelösten Zustand weiter zu minimieren.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Fanggurt vorzugsweise über eine die Hubfeder endseitig abstützende Stützplatte über das fronthaubenseitige Federende geführt und an seinen Gurtenden karosseriefest fixierbar. Ein weiterer funktionaler Vorteil wird dadurch erreicht, daß die Stützplatte unter Zwischenklemmen des Fanggurts mit dem fronthaubenseitigen Anschlußteil vorzugsweise über Schrauben fest verbindbar ist.

[0022] Ein weiterer besonders bevorzugter Erfindungsaspekt sieht eine Reversier Vorrichtung zum mindestens teilweisen Rückführen der ausgelösten Hubfeder in die vorgespannte Ausgangslage vor. Damit ist zumindest ein Notbetrieb für eine Werkstattfahrt möglich, und es kann gegebenenfalls eine Sichtbehinderung durch die aufgestellte Fronthaube wieder beseitigt werden.

[0023] Um ein Spannen der Hubfeder zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Reversier Vorrichtung mindestens eine die karosseriefeste Halterung des Fanggurts bildende Wickelwelle zum Aufwickeln des Fanggurts aufweist.

[0024] Dies kann vorteilhafterweise selbsttätig dadurch erfolgen, daß die Reversier Vorrichtung einen vorzugsweise über Getriebemittel angekoppelten Antriebsmotor aufweist.

[0025] Ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, daß der Antriebsmotor über die Sensoreinrichtung nach einem Kollisionsfall selbsttätig ansteuerbar ist. Damit kann vor allem in einem kurzen Zeitintervall nach einer Kollision eine Sichtbehinderung durch die Fronthaube aufgehoben werden, um das Fahrzeug sicher zum Stillstand zu bringen.

[0026] Zur Verringerung von Eigenschwingungen der Fronthaube im Kollisionsfall ist es von besonderem Vorteil, wenn die Hubfeder im ausgelösten Zustand als Dämpfungsfeder durch die Fronthaube komprimierbar ist.

[0027] Der Erfindungsgegenstand umfaßt ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Personenaufprallschutzvorrichtung.

[0028] Ein weiterer Erfindungsaspekt besteht in einer Schnelltrennvorrichtung insbesondere zum Einsatz in einer Personenaufprallschutzvorrichtung mit einem vorzugsweise als Schraube ausgebildeten Verbindungselement zur Herstellung einer starren Bauteilverbindung und einer in dem Verbindungselement befindlichen pyrotechnischen Sprengseinheit zum Trennen des Verbindungselements über einen vorzugsweise durch eine Sollbruchstelle definierten Querschnitt unter Lösen der Bauteilverbindung, wobei die Sprengseinheit als gesondertes Einsatzteil in eine Aufnahmekammer des vormontierten Verbindungselements einsetzbar ist.

[0029] Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0030] Fig. 1 und 2 ein mit einem Aufstellmechanismus für die Fronthaube zum Personenaufprallschutz bestücktes Kraftfahrzeug in einer ausschnittsweisen Seitenansicht bei geschlossener und aufgestellter Fronthaube;

5 [0031] Fig. 3 zwei in den rückseitigen Eckbereichen der Fronthaube angeordnete Hubmodule des Aufstellmechanismus in der Draufsicht auf den Frontbereich des Kraftfahrzeugs nach Fig. 1;

10 [0032] Fig. 4 und 5 einen Vertikalschnitt durch ein Hubmodul im vorgespannten und ausgelösten Zustand einer Hubfeder;

[0033] Fig. 6 und 7 eine weitere Ausführungsform eines Hubmoduls in perspektivischer Ansicht und im Vertikalschnitt.

15 [0034] Die in der Zeichnung dargestellte Personenaufprallschutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug 10 ermöglicht ein frontscheibenseitiges Aufstellen bzw. Aufschwenken der Fronthaube 12 im Kollisionsfall mit einem Fußgänger. Sie umfaßt zu diesem Zweck einen Aufstellmechanismus 14 mit zwei in den rückseitigen Eckbereichen der Fronthaube 12 angeordneten Hubmodulen 16, welche jeweils eine durch eine Vorspanneinheit 18 unter Vorspannung gehaltene Hubfeder 20 aufweisen (Fig. 1 bis 3).

20 [0035] Wie in Fig. 4 und 5 gezeigt, sind die Hubfedern 20 als zylindrische Schraubendruckfedern ausgebildet, die über einen vorgegebenen vertikalen Feder- bzw. Hubweg unter Anheben der Fronthaube 12 entspannbar sind. Im ausgelösten Zustand sind die Hubfedern 20 bei Querbeanspruchung bzw. Knickbelastung durch die Fronthaube 12 quer zu ihrem Hubweg frei von Führungsmitteln allseitig ausbiegbar, wobei die Federwindungen seitlich gegeneinander verkippen.

25 [0036] Die Vorspanneinheit 18 umfaßt einen die Hubfeder 20 axial durchgreifenden Spannschaft 22 und zwei stirnseitige Stützteller 24, 26, an denen die Federenden 28 in axialer Richtung lose abgestützt sind. Während der obere Stützteller 24 einstückig an dem Spannschaft 22 angeformt ist, läßt sich der untere Stützteller 26 als gesondertes Bauteil über eine pyrotechnisch arbeitende Schnelltrennvorrichtung 30 unter Einschluß der vorgespannten Hubfeder 20 mit dem Spannschaft 22 verbinden.

30 [0037] Die Schnelltrennvorrichtung 30 weist eine Trennschraube 32 und einen darin befindlichen Sprenginsatz 34 auf. Die Trennschraube 32 läßt sich unter kopfseitiger Abstützung an dem Stützteller 26 mit einem endseitigen Gewindeabschnitt ihres axial abgestuften Schaftteils 36 in ein korrespondierendes Innengewinde des hohlzylindrischen Spannschafts 22 einschrauben. Der hohle Schaftteil 36 ist mit einer umlaufenden Innenkerbe 38 versehen, die bei Zündung des Sprenginsatzes 34 als Sollbruchstelle wirkt. Aus Sicherheitsgründen ist es möglich, den Sprenginsatz 34 erst nachträglich nach dem Karosserieeinbau der Hubeinheit 16 in den Hohlraum 37 der Trennschraube 32 einzusetzen.

35 [0038] Zur Halterung der aus Hubfeder 20 und Vorspanneinheit 18 gebildeten energiespeichernden Einrichtung zwischen der Karosserie 39 und der Motorhaube 12 des Fahrzeugs 10 sind jeweilige Anschlußteile 40, 42 vorgesehen. Das karosserie-seitige Anschlußteil 40 ist als halbringförmiger Tragflansch ausgebildet, in welchen der untere Stützteller 26 über eine umlaufende Umfangsnut 44 in radialer Richtung formschlüssig einsetzbar und dabei in Hubrichtung der Hubfeder 20 gesichert ist. Das haubenseitige Anschlußteil 42 läßt sich mittels einer Durchsteckschraube 46 stirnseitig auf dem oberen Stützteller 24 befestigen. Um eine Sicherung in der Schließstellung gegen horizontale Querverlagerung zu gewährleisten, steht das haubenseitige Anschlußteil 42 über mindestens einen vertikal ausgerichteten Sicherungsstift 48 mit einem karosseriefest angeordneten halbringförmigen Halteflansch 50 in formschlüssigem Ein-

griff, wobei der Formschluß in Hubrichtung der Hubfeder **20** frei lösbar ist. Auf diese Weise läßt sich das haubenseitige Anschlußteil **42** durch das Auslösen der Hubfeder **20** nach oben verstellen.

[0039] Zur Montagevereinfachung umfassen die Hubmodule **16** ein die vorgespannte Hubfeder **20** aufnehmendes Federgehäuse **52**, das im Motorraum unter der Fronthaube **12** fest an der Karosserie **39** montierbar ist. Der Tragflansch **40** und der Halteflansch **50** sind darin im gegenseitigen vertikalen Abstand befestigt und somit mittelbar karosseriefest fixierbar, wobei eine komplette Vorbestückung des Hubmoduls **16** möglich ist. Alternativ ist es auch denkbar, daß das Federgehäuse **52** durch eine in einem Karosserie- bzw. Fahrzeugteil, vorzugsweise einem Längsträger ausgebildete Aufnahmepartie gebildet ist.

[0040] Das Federgehäuse **52** begrenzt einen seitlichen Ausweich- bzw. Auslenkbereich **54** für die Federbiegung, so daß im Kollisionsfall keine unerwünscht großen Seitenbewegungen der Fronthaube **12** vor allem in Richtung der Frontscheibe **56** auftreten können. Zu diesem Zweck ist eine im Querschnitt halbschalige, insbesondere trapezförmige Gehäusewandung **58** vorgesehen, deren Öffnung **60** in Fahrzeugquerrichtung zum Motorraum hin weist. Zur Begrenzung des vertikalen Hubwegs dient ein Endanschlag **62**, der zur Aufpralldämpfung aus einem Elastomermaterial bestehen kann.

[0041] Ein aus dem Federgehäuse **52** seitlich herausragender Ausleger **64** des Anschlußteils **42** ermöglicht die Lagerung der Fronthaube **12** über ein Scharnier **66**. Dieses besitzt eine in Fahrzeugquerrichtung verlaufende Schwenkachse **68**, um welche die Fronthaube **12** bei geöffnetem frontseitigem Haubenschloß für den Zugriff zum Motorraum aufschwenkbar ist.

[0042] Um den Abstand zwischen dem haubenseitigen Anschlußteil **42** und der Fronthaube **12** und damit auch die Einbautoleranzen zu verringern, ist es denkbar, die Hubfeder **20** durch einen nicht gezeigten Durchbruch in der oberen Wand **70** des Federgehäuses **52** hindurchtreten zu lassen. In diesem Fall wäre das Anschlußteil **42** über dem Durchbruch außerhalb des Federgehäuses **52** angeordnet, so daß sich der Abstand zu der Fronthaube **12** zumindest um den Betrag des Federhubs verringert.

[0043] Im Kollisionsfall mit einem Fußgänger, der durch eine nicht gezeigte Sensoreinrichtung erfaßt werden kann, wird in Sekundenbruchteilen der Sprengeneinsatz **34** gezündet und die Hubfedern **20** der Hubmodule **16** unter Anheben der Fronthaube **12** entspannt (Fig. 5). Wie in Fig. 2 veranschaulicht, stellt sich dadurch die Fronthaube **12** im Bereich ihres frontscheibenseitigen Endes schräg auf, wobei das Haubenschloß die Schwenkachse bildet. Auf diese Weise wird ein zusätzlicher Deformationsbereich der Fronthaube **12** über den starren Motoreinbauten eröffnet. Durch die Möglichkeit des führungsfreien seitlichen Ausweichens der Hubfedern **20** können dabei Aufprallkräfte weitgehend richtungsunabhängig gedämpft werden, was zu einer deutlichen Verringerung des Verletzungsrisikos führt.

[0044] Bei dem in Fig. 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispiel sind gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile mit denselben Bezugszeichen wie zuvor beschrieben versehen. Ein besonderer Unterschied besteht darin, daß das fronthaubenseitige Federende **28** der Hubfeder **20** über einen im Auslösefall in Hubrichtung in eine Strecklage spannbaren und dabei als Hubbegrenzungsmittel wirkenden Fanggurt **80** mit einer karosseriefesten Halterung **82** verbunden ist. Der Fanggurt ist über eine die Hubfeder **20** endseitig abstützende Stützplatte **24** hinweg geführt, wobei die Stützplatte **24** mit dem haubenseitigen Anschlußteil **42** unter Zwischenklemmen des Fanggurts **80** verbindbar ist. Zu diesem Zweck sind an

der Stützplatte nach oben abstehende Führungszapfen **48** als Montagehilfe vorgesehen, während eine auch in Z-Richtung starre Endverbindung mittels Schrauben **84** erreicht wird. [0045] Der Fanggurt **80** weist seitlich der Hubfeder **20** verlaufende Ausziehabschnitte **86** auf, die in Falten gelegt sind und durch unter der Kraft der ausgelösten Hubfeder **20** aufreißbare Verbindungsmittel **88** gegeneinander gehalten sind.

[0046] Zum mindestens teilweisen Zurückstellen der Hubfeder in die Ausgangslage ist eine Reversiervorrichtung **90** vorgesehen. Diese umfaßt zwei Wickelwellen **92** zum Aufwickeln des Fanggurts, die zugleich die karosseriefeste Halterung **82** für die Gurtenden **94** bilden.

[0047] Die Wickelwellen **92** sind über Antriebsmittel **96** betätigbar. Dies kann im einfachsten Fall manuell erfolgen, während für eine selbsttätige Rückstellung ein nicht gezeigter Getriebemotor eingesetzt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Rückstellung in einem kurzen Zeitfenster nach einem Kollisionsfall, beispielsweise innerhalb von 500 ms bis 1 s zu bewirken, so dass eine eventuelle Sichtbehinderung durch die Fronthaube noch im Fahrbetrieb rasch beseitigt wird.

[0048] Über den hohlzylindrischen Spannschaft bzw. Zuganker **22** der Vorspanneinheit **18** wird mittels Schraubverbindungen **46** eine starre Verbindung zwischen den Stützplatte **24**, **26** hergestellt, wobei die Hubfeder **20** dazwischen vorgespannt ist. Der Sprengeneinsatz **34** ist hier in den Innenraum des mit einer Umfangskerbe **38** als Sollbruchstelle versehenen Spannschafts **22** eingesetzt. Dabei werden Gefahren in der Handhabung dadurch verringert, daß das Sprengvolumen erst bei der Endmontage durch die obere Schraube **46** abgeschlossen wird.

[0049] Im Produktionsprozeß des Kraftfahrzeugs wird das haubenseitige Anschlußteil **42** mit der daran gelagerten Fronthaube **12** zunächst über den karosseriefesten Winkelflansch **50** mittels nicht gezeigter Verbindungselemente produktions sicher gehalten. In einem späteren Montageschritt nach dem Lackiervorgang wird das den Sprengeneinsatz **34** bereits enthaltende vorgefertigte Hubmodul **16** mit den Führungszapfen **48** in das Anschlußteil **42** eingesetzt und mittels Schrauben **98** fest an dem Winkelflansch **98** bzw. der Karosserie fixiert, so daß eine Abstützung der Hubfeder über das nach oben und seitlich weitgehend offene Federgehäuse **52** möglich ist. Danach wird das haubenseitige Anschlußteil **42** über die Schraubverbindungen **84** und den Spannschaft **22** für den Fahrbetrieb karosseriefest gehalten, während die provisorische Verbindung zu dem Winkelflansch **50** zumindest in Z-Richtung gelöst wird, um das Auslösen der Hubfeder zu ermöglichen. Auf dem Anschlußteil **42** kann ein nicht gezeigter Gummipuffer angeordnet sein, welcher eine direkte Krafteinleitung in die Fronthaube **12** auch bei vorhandenen Toleranzen ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug (10) mit einem mindestens eine zwischen jeweiligen Anschlußteilen (40, 42) der Karosserie (39) und der Fronthaube (12) des Kraftfahrzeugs (10) auslösbare Hubfeder (20) umfassenden Aufstellmechanismus (14) zum vorzugsweise frontscheibenseitigen Aufstellen der Fronthaube (12) aus der Schließstellung in eine angehobene Kollisionsstellung, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Hubfeder (20) im ausgelösten Zustand unter Einleitung von Querkraften durch die Fronthaube (12) quer zu ihrem Hubweg frei federnd ausbiegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Hubfeder (20) vorgespannt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) durch eine vorzugsweise mit den Anschlußteilen (40, 42) verbindbare Vorspanneinheit (18) unter Vorspannung gehalten ist. 5

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinheit (18) einen die als Schraubenfeder ausgeführte Hubfeder (20) axial durchgreifenden Spannschaft (22) und stirnseitig an dem Spannschaft (22) angeordnete, die Hubfeder (20) endseitig abstützende Stützteller (24, 26) aufweist. 10

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) lose zwischen den Stütztellern (24, 26) eingespannt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinheit (18) bei vorgespannter Hubfeder (20) über lösbare Verbindungsmittel, insbesondere über eine Schraubverbindung (46) und/oder einen Formschluß (44) mit den Anschlußteilen (40, 42) verbindbar ist. 20

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das haubenseitige Anschlußteil (42) in der Schließstellung an einem karosseriefest angeordneten Halteteil (50) über mindestens ein Eingriffsglied (48) in der vorgesehenen Montageposition formschlüssig gesichert ist, wobei der Formschluß in Hubrichtung der Hubfeder (20) frei lösbar ist. 25

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinheit (18) durch eine pyrotechnisch arbeitende Schnelltrennvorrichtung (30) zur Freigabe der Hubfeder (20) auftrennbar ist. 30

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnelltrennvorrichtung (30) ein vorzugsweise als Schraube ausgebildetes Verbindungselement (32) zur Verbindung zweier Bauteile (22, 26) der Vorspanneinheit (18) und eine pyrotechnische Sprengereinheit (34) zum Trennen des Verbindungselements über einen vorzugsweise durch eine Sollbruchstelle (38) definierten Querschnitt unter Lösen der Bauteilverbindung aufweist. 35

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengereinheit (34) als gesondertes Einsatzteil in eine Aufnahmekammer (37) des vormontierten Verbindungselements (32) nachträglich einsetzbar ist. 40

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch ein Federgehäuse (52) zur Aufnahme der Hubfeder (20).

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Federgehäuse (52) vorzugsweise über eine halbschalige Gehäusewandung (58) einen seitlichen Auslenkbereich für die Federbiegung begrenzt. 45

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Hubfeder (20) bestückte Federgehäuse (52) als vormontiertes Hubmodul (16) unter der Fronthaube (12) des Kraftfahrzeugs (10) karosseriefest fixierbar ist. 50

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Federgehäuse (52) durch eine in einem Karosserieteil, vorzugsweise in einem Längsträger des Kraftfahrzeugs (10) ausgebildete Aufnahmepartie gebildet ist. 55

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Federgehäuse (52) einen nach oben offenen Durchbruch für den Durchgriff der Hubfeder (20) aufweist, und daß das haubenseitige 60

Anschlußteil (42) über dem Durchbruch außerhalb des Federgehäuses (52) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubweg der Hubfeder (20) nach oben durch einen vorzugsweise aus einem Elastomermaterial bestehenden Endanschlag (62) begrenzt ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) als Druckfeder ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) als zylindrische Schraubendruckfeder vorzugsweise mit rechteckigem Drahtquerschnitt ausgebildet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) durch eine mit Gas beaufschlagbare und dabei expandierbare Gasfeder, insbesondere einen Faltenbalg gebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Anschlußteil (42) der Fronthaube (12) eine Scharniereinrichtung (66) mit in Fahrzeugquerrichtung verlaufender Schwenkachse (68) gelagert ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch eine im Kollisionsfall mit einem Fußgänger ansprechende und die Freigabe der Hubfeder (20) auslösende Sensoreinrichtung.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufstellmechanismus (14) zwei in den rückseitigen Eckbereichen der Fronthaube angeordnete Hubfedern (20) aufweist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Federhub durch ein das der Fronthaube zugewandte Federende der Hubfeder (20) mit einer karosseriefesten Halterung (82) verbindendes, in eine Strecklage ausziehbares Hubbegrenzungsmittel (80) begrenzt ist.

24. Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug (10) mit einem mindestens eine zwischen jeweiligen Anschlußteilen (40, 42) der Karosserie (39) und der Fronthaube (12) des Kraftfahrzeugs (10) auslösbare Hubfeder (20) umfassenden Aufstellmechanismus (14) zum vorzugsweise frontscheiben-seitigen Aufstellen der Fronthaube (12) aus der Schließstellung in eine angehobene Kollisionsstellung, dadurch gekennzeichnet, daß der Federhub durch ein das der Fronthaube (12) zugewandte bewegliche Federende (28) der Hubfeder (20) mit einer karosseriefesten Halterung (82) verbindendes, in eine Strecklage ausziehbares Hubbegrenzungsmittel (80) begrenzt ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Federhub durch eine vorgegebene Ausziehlänge des biegeweichen oder biegeschlaffen Hubbegrenzungsmittels (80) definiert ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Hubbegrenzungsmittel durch einen in Hubrichtung der Hubfeder (20) spannenden Fanggurt (80) gebildet ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Fanggurt (80) mindestens einen in Falten gelegten Ausziehabschnitt (86) aufweist, wobei die Gurtfalten durch unter der Vorspannkraft der Hubfeder lösbare Verbindungsmittel (88) gegeneinander gehalten sind.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Fanggurt (80) vorzugsweise über eine die Hubfeder (20) endseitig abstützende

Stützplatte (24) über das fronthaubenseitige Federende (28) geführt ist und an seinen Gurtenden (82) karosseriefest fixierbar ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (24) unter Zwischenklemmen des Fanggurts (80) mit dem fronthaubenseitigen Anschlußteil (42) vorzugsweise über Schrauben (84) fest verbindbar ist. 5

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, gekennzeichnet durch eine Reversiervorrichtung (90) zum mindestens teilweisen Rückführen der ausgelösten Hubfeder (20) in die vorgespannte Ausgangslage. 10

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Reversiervorrichtung (90) mindestens eine die karosseriefeste Halterung des Fanggurts (80) bildende Wickelwelle (92) zum Aufwickeln des Fanggurts (80) aufweist. 15

32. Vorrichtung zum Personenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug (10) mit einem mindestens eine zwischen jeweiligen Anschlußteilen (40, 42) der Karosserie (39) und der Fronthaube (12) des Kraftfahrzeugs (10) auslösbare Hubfeder (20) umfassenden Aufstellmechanismus (14) zum vorzugsweise frontscheiben- 20  
seitigen Aufstellen der Fronthaube (12) aus der Schließstellung in eine angehobene Kollisionsstellung, gekennzeichnet durch eine Reversiervorrichtung (90) zum mindestens teilweisen erneuten Vorspannen der ausgelösten Hubfeder (20). 25

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Reversiervorrichtung (90) einen vorzugsweise über Getriebemittel angekoppelten Antriebsmotor aufweist. 30

34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor über die Sensoreinrichtung nach einem Kollisionsfall selbsttätig ansteuerbar ist. 35

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubfeder (20) im ausgelösten Zustand als Dämpfungsfeder durch die Fronthaube (12) komprimierbar ist. 40

36. Kraftfahrzeug (10), gekennzeichnet durch eine Personenaufprallschutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

37. Schnelltrennvorrichtung insbesondere zum Einsatz in einer Personenaufprallschutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem vorzugsweise als Schraube ausgebildeten Verbindungselement (32) zur Herstellung einer starren Bauteilverbindung und einer in dem Verbindungselement (32) befindlichen pyrotechnischen Sprengereinheit (34) zum Trennen des Verbindungselements über einen vorzugsweise durch eine Sollbruchstelle (38) definierten Querschnitt unter Lösen der Bauteilverbindung, wobei die Sprengereinheit (34) als gesondertes Einsatzteil in eine Aufnahmekammer (37) des vormontierten Verbindungselements (32) einsetzbar ist. 55

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

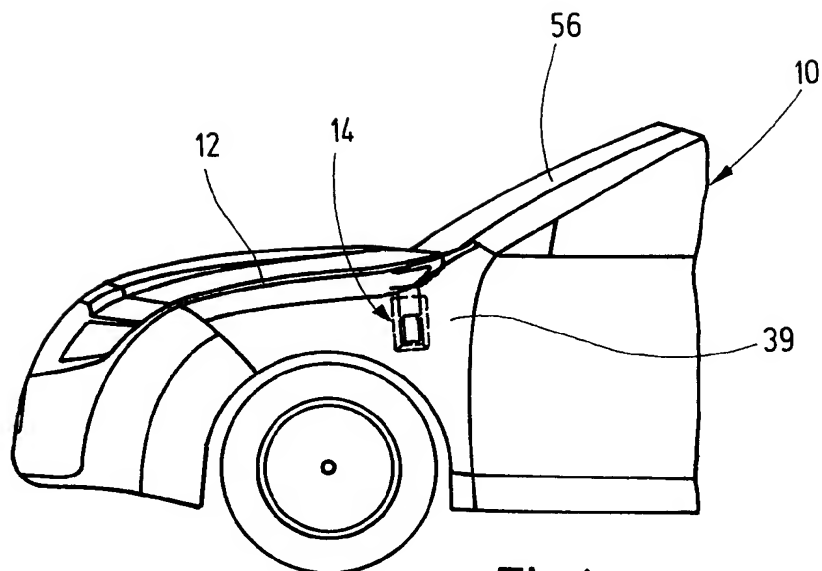


Fig.1

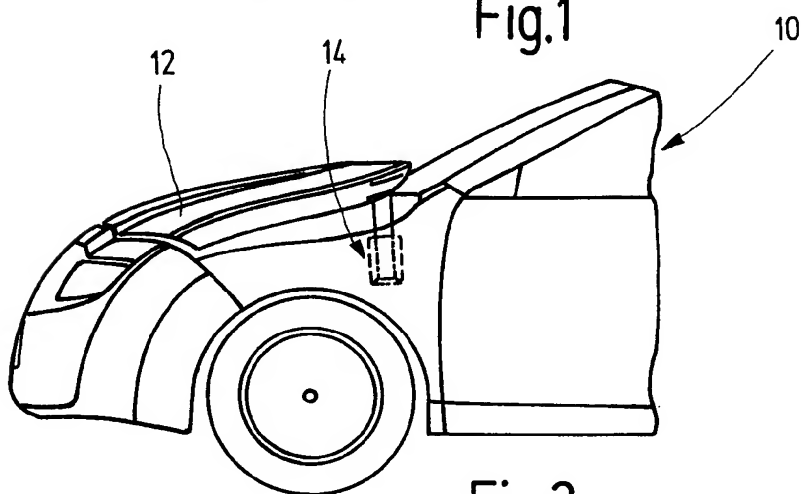


Fig.2

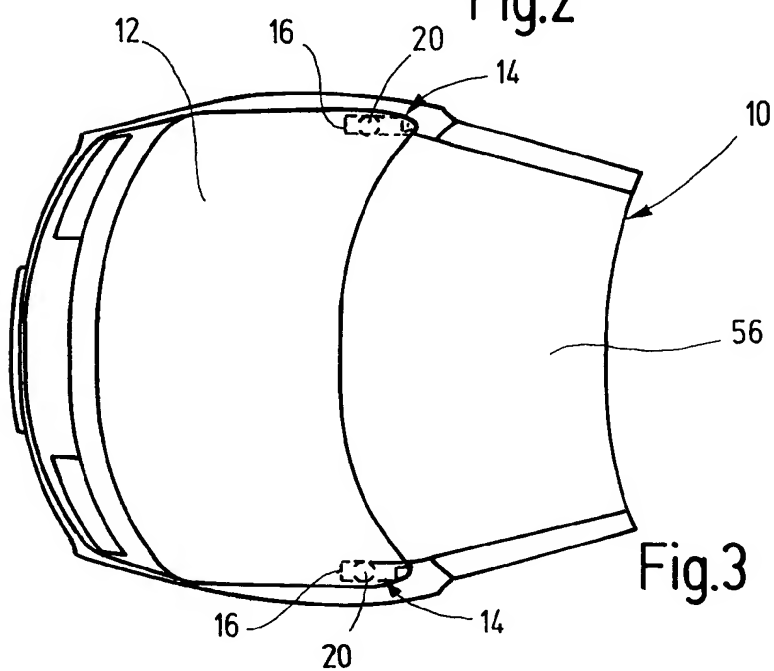


Fig.3

